

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-24847

(43) 公開日 平成9年(1997) 1月28日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 6 2 D 5/04

識別記号

庁内整理番号

F I

B 6 2 D 5/04

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平7-200408

(22) 出願日

平成7年(1995) 7月12日

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 松岡 浩史

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(72) 発明者 則藤 安司

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(72) 発明者 福田 研

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

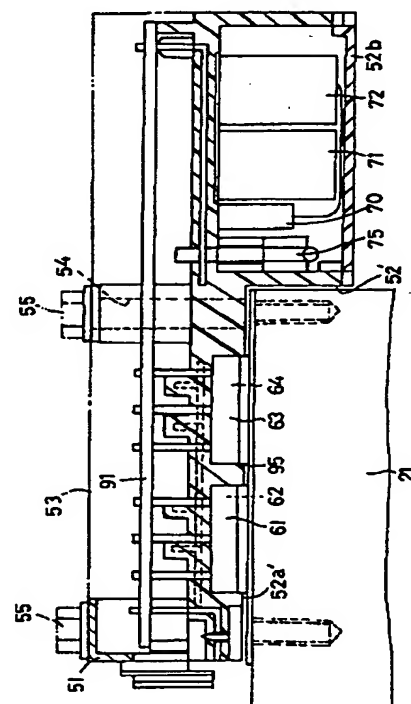
(74) 代理人 弁理士 根本 進

(54) 【発明の名称】 パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【構成】 操舵補助力発生用モータへの電力供給制御用スイッチング素子61、62、63、64と、このスイッチング素子61、62、63、64の制御信号を運転状態に応じて出力する回路とが組み込まれている絶縁材製ケーシング51を、パワーステアリング装置のハウジング21に取り付ける。そのスイッチング素子61、62、63、64と前記ハウジング21との間に介在する弾性と熱伝導性とを有する絶縁材製シート95を介して、そのスイッチング素子61、62、63、64はハウジング21に押し付けられる。

【効果】 ハーネスを削減でき、耐ノイズ性を向上し、小型軽量化を図り、信頼性を向上してコストを削減できる。専用の放熱板を設けることなく放熱効果を向上でき、小型軽量化を図り、組み立て工数を削減できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ハウジングと、  
操舵補助力発生用モータと、  
そのモータに供給される電力の制御用スイッチング素子と、  
そのスイッチング素子の制御信号を運転状態に応じて出力する回路と、  
そのスイッチング素子と回路とが共に組み込まれている絶縁材製ケーシングと、  
そのスイッチング素子と前記ハウジングとの間に介在する弾性と熱伝導性とを有する絶縁材製シートとを備え、  
そのシートを介して前記スイッチング素子が前記ハウジングに押し付けられるように、前記ケーシングが前記ハウジングに取り付けられていることを特徴とするパワーステアリング装置。

【請求項2】前記スイッチング素子の一側面は、前記ケーシングに組み込まれた状態で、そのケーシングの前記ハウジングとの対向面から突出するものとされ、前記スイッチング素子の一側面が前記シートを介して前記ハウジングに押し付けられる請求項1に記載のパワーステアリング装置。

【請求項3】そのケーシングに、そのスイッチング素子を前記モータおよび電源に接続するためのコネクタのハウジング部が一体的に設けられ、そのコネクタの電極部と、その電極部とスイッチング素子とを接続するための配線とは、そのケーシングに組み込まれた板状の導電性部材により形成されている請求項1または2に記載のパワーステアリング装置。

【請求項4】そのケーシングに、前記モータに電力を供給する電源と前記スイッチング素子とを接続する配線に接続されているコンデンサと、その配線に設けられているリレーと、そのスイッチング素子に配線を介して接続されているモータ電流検出用抵抗とが共に組み込まれており、前記各配線はそのケーシングに組み込まれた板状の導電性部材により形成されている請求項1または2に記載のパワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、操舵補助力発生用モータに供給される電力を制御するスイッチング素子を備えるパワーステアリング装置に関し、そのモータの出力を直接操舵補助力として利用する電動パワーステアリング装置や、そのモータの出力により駆動されるポンプによって発生する油圧を操舵補助力として利用する電動ポンプ式油圧パワーステアリング装置等において利用できる。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】ハウジングと、操舵補助力発生用モータと、そのモータに供給される電力を制御するトランジスタ等のスイッチング素子

からなる駆動回路と、そのスイッチング素子の制御信号を操舵トルク等の運転状態に応じて出力する制御回路とを備えるパワーステアリング装置が従来より用いられている。

【0003】従来、その制御回路は、スイッチング素子を含む駆動回路と離れて配置されていた。そのため、その制御回路と駆動回路とをハーネスを用いて接続する必要があり、耐ノイズ性に欠け、重量が大きく、配線接続用コネクタの数が多く信頼性に欠けると共にコストを増大させるという問題があった。

【0004】そこで、その制御回路と駆動回路とを、パワーステアリング装置のハウジングに搭載される同一基板上に設けて一体化することが提案されている（特開平5-185938号）。

【0005】しかし、そのスイッチング素子には大電流が流れるため発熱量が大きく、制御回路部分への悪影響を防止する必要があることから、放熱板を設ける必要があった。そのため、装置の重量が大きくなり、また、組み立て工数も増大するという問題がある。

【0006】また、放熱板を設けることなくスイッチング素子の発熱を放熱するため、パワーステアリング装置のハウジングにスイッチング素子を当接させ、そのハウジングを放熱板として利用することが提案されている（実公6-11865号、実開昭63-156867号）。

【0007】しかし、スイッチング素子を単にハウジングに当接させるだけでは、ハウジングとスイッチング素子との間に隙間ができ、スイッチング素子からハウジングへ熱を十分に伝導させることができない。そのため、十分な放熱効果を得ることができず、制御回路部分に悪影響を及ぼすという問題がある。

【0008】本発明は、上記従来技術の問題を解決することのできるパワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のパワーステアリング装置は、ハウジングと、操舵補助力発生用モータと、そのモータに供給される電力の制御用スイッチング素子と、そのスイッチング素子の制御信号を運転状態に応じて出力する回路と、そのスイッチング素子と回路とが共に組み込まれている絶縁材製ケーシングと、そのスイッチング素子と前記ハウジングとの間に介在する弾性と熱伝導性とを有する絶縁材製シートとを備え、そのシートを介して前記スイッチング素子が前記ハウジングに押し付けられるように、そのケーシングが前記ハウジングに取り付けられていることを特徴とする。

【0010】前記スイッチング素子の一側面は、前記ケーシングに組み込まれた状態で、そのケーシングの前記ハウジングとの対向面から突出するものとされ、前記スイッチング素子の一側面が前記シートを介して前記ハウ

ジングに押し付けられるのが好ましい。

【0011】そのケーシングに、そのスイッチング素子を前記モータおよび電源に接続するためのコネクタのハウジング部が一体的に設けられ、そのコネクタの電極部と、その電極部とスイッチング素子とを接続するための配線とは、そのケーシングに組み込まれた板状の導電性部材により形成されているのが好ましい。

【0012】そのケーシングに、前記モータに電力を供給する電源と前記スイッチング素子とを接続する配線に接続されているコンデンサと、その配線に設けられているリレーと、そのスイッチング素子に配線を介して接続されているモータ電流検出用抵抗とが共に組み込まれており、前記各配線はそのケーシングに組み込まれた板状の導電性部材により形成されているのが好ましい。

【0013】

【発明の作用および効果】本発明のパワーステアリング装置によれば、操舵補助力発生用モータに供給される電力の制御用スイッチング素子と、このスイッチング素子の制御信号を出力する回路とを同一の絶縁材製ケーシングに組み込んでいるので、離れて配置する場合に必要とされたハーネスを削減することができ、耐ノイズ性を向上し、小型軽量化を図り、配線接続用コネクタの数を減らして信頼性を向上してコストを削減できる。

【0014】また、そのスイッチング素子を熱伝導性シートを介してハウジングに押し付けているので、そのハウジングを放熱板として利用することができ、専用の放熱板を設ける必要がなく、小型軽量化を図り、組み立て工数を削減できる。

【0015】その熱伝導性シートは弾性を有するので、スイッチング素子とハウジングとに密着し、これにより、スイッチング素子からハウジングへ熱を十分に伝導させて放熱効果を向上でき、制御回路部分への悪影響を防止できる。この際、そのハウジングに押し付けられるスイッチング素子の側面が、そのケーシングのハウジングとの対向面から突出することで、その熱伝導性シートを確実にスイッチング素子の側面に密着させることができ、放熱効果を向上できる。

【0016】そのケーシングに、スイッチング素子をモータおよび電源に接続するためのコネクタのハウジング部を一体化し、そのコネクタの電極部をケーシングに設けることで、コネクタの数を低減して信頼性を向上し、コストを削減できる。そのスイッチング素子をモータおよび電源に接続するためのコネクタの電極部と、その電極部とスイッチング素子とを接続するための配線とを、そのケーシングに組み込まれた板状の導電性部材により形成して断面積を大きくすることで、大電流が流れるものであっても小型、安価でかつ配線インピーダンスの小さい配線が実現でき、発熱量を少なくでき、また、大電流により発生するノイズを抑えることができ、制御回路部分への悪影響を防止できる。

【0017】そのケーシングに、前記モータに電力を供給する電源と前記スイッチング素子とを接続する配線に接続されているコンデンサと、その配線に設けられているリレーと、そのスイッチング素子に配線を介して接続されているモータ電流検出用抵抗とを共に組み込むことで、そのスイッチング素子のスイッチング時に発生する電源側のノイズの源であるそのスイッチング素子の電源側端子とそのコンデンサとを接続する配線のインピーダンスを抑えることができ、特にスイッチング時に発生する高周波領域のノイズの吸収効果が大きい。さらに、そのコンデンサと、リレーと、モータ電流検出用抵抗とを板状の導電性部材で形成された配線に接続するので、その各部品の発熱をその配線へ放熱することができ、その各部品の昇温を抑えることができる。さらに、大電流が流れるそのスイッチング素子、コンデンサ、リレー、モータ電流検出用抵抗を有するモータ駆動回路部分の全体インピーダンスを小さくすることができるので、制御回路部分の電圧降下が小さくなり、スイッチング素子のスイッチング時のノイズ低減およびモータへの印加電圧範囲の拡大に効果がある。また、モータ駆動回路部分の全体インピーダンスが小さくなることで、発熱量の低下にも有効である。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0019】図1に示す電動パワーステアリング装置1は、ステアリングホイール2の操舵により発生する操舵トルクを、ステアリングシャフト3によりピニオン4に伝達することで、そのピニオン4に噛み合うラック5を移動させ、そのラック5にタイロッドやナックルアーム等（図示省略）を介し連結される車輪6の舵角を変化させる。

【0020】そのステアリングシャフト3により伝達される操舵トルクを検出するトルクセンサ7が設けられている。そのトルクセンサ7は、前記ステアリングシャフト3を覆うアルミ材製のハウジング21を有し、そのハウジング21は2部材21a、21bを連結することで構成され、ブラケット28を介して車体に取り付けられる。

【0021】そのハウジング21内においてブッシュ31とベアリング26、27とにより支持されたステアリングシャフト3は、ステアリングホイール2に連結される第1シャフト3aと、この第1シャフト3aにピン22により連結される筒状の第2シャフト3bと、この第2シャフト3bの外周にブッシュ25を介して相対回転可能に嵌め合わされる筒状の第3シャフト3cとに分割され、各シャフト3a、3b、3cの中心に沿って挿入されているトーションバー23の一端が第1シャフト3aと第2シャフト3bとに前記ピン22により連結され、他端がピン24により第3シャフト3cに連結され

ている。これにより、その第2シャフト3bと第3シャフト3cとは操舵トルクに応じて弾性的に相対回転可能とされている。

【0022】その第2シャフト3bに嵌合されピン35により固定されたリング36と第3シャフト3cに嵌合されたリング37とに、相対向するように歯36a、37aが周方向に沿って複数設けられ、両リング36、37の対向間を覆うコイル33がハウジング21に内蔵される。その第2シャフト3bと第3シャフト3cとの操舵トルクに応じた相対回転により、両検出リング36、37の歯36a、37aの対向面積が変化し、コイル33の発生磁束に対する磁気抵抗が変化する。その変化に応じて検出コイル33の出力が変化することにより、トルクセンサ7は操舵トルクに対応する信号を出力することができる。

【0023】その第3シャフト3cの外周にウォームホイール10が圧入され、そのウォームホイール10に噛み合うウォーム9が操舵補助力発生用モータ8の出力軸に連結されている。そのモータ8が、そのトルクセンサ7により検出された操舵トルクと、車速センサ（図示省略）により検出された車速とに応じて駆動されることで、運転状態に応じた操舵補助力が付与される。なお、そのモータ8はハウジング21に取り付けられる。

【0024】そのトルクセンサ7のハウジング21の外周に、上記モータ8のコントローラ50の取り付け面21'が形成されている。その取り付け面21'は平坦とされ、図2～図4に示すように、そのコントローラ50がボルト55によって取り付けられる。

【0025】そのコントローラ50のケーシング51は絶縁材製で、本実施形態ではPPS（ポリフェニレンスルフィド）製とされ、図5の（1）に示すように平面視は略矩形で、図5の（2）、（3）に示すように、本体部52と、この本体部52の一側を覆うカバー部53とから構成されている。その本体部52は、その他側に形成された段差面52'を境界として、深さ寸法の小さな第1部分52aと大きな第2部分52bとに分けられ、その段差面52'と第1部分52aの底面52a'とが上記ハウジング21に対向するものとされ、その第1部分52aとカバー部53とに上記ボルト53の通孔54が形成されている。

【0026】そのコントローラ50の回路は、図6に示すように、第1～第4FET（スイッチング素子）61、62、63、64、フェイルセーフ用リレー66、積層セラミックコンデンサ70、電界コンデンサ71、72およびシャント抵抗75（モータ電流検出用抵抗）を有する駆動回路部分と、機能ブロックで示すFET駆動部81、電流検出部82、特性部83、制御部84、電源部89を有する制御回路部分とで構成されている。

【0027】その第1～第4FET61、62、63、64は、上記モータ8に供給される電力を制御するため

のもので、第1、第2FET61、62のドレイン電極Dは、配線L1によりフェイルセーフ用リレー66の常開スイッチ66aに接続され、そのスイッチ66aは配線L2によりモータ8の駆動用電源（図示省略）とのコネクタを構成する一対の電極部67、68の一方に接続されている。そのリレースイッチ66aと第1、第2FET61、62の接続点との間はノイズ除去用のコンデンサ70、71、72に接続され、各コンデンサ70、71、72は配線L3を介して接地されている。その第3、第4FET63、64のソース電極Sは配線L4によりシャント抵抗75に接続され、そのシャント抵抗75は配線L3を介して上記電源とのコネクタの電極部67、68の他方に接続され、そのシャント抵抗75と他方の電極部68との間は配線L3を介して接地されている。モータ8とのコネクタを構成する一対の電極部73、74の一方は、配線L5により、第1FET61のソース電極Sと第3FET63のドレイン電極Dとに接続され、その電極部73、74の他方は、配線L6により、第2FET62のソース電極Sと第4FET64のドレイン電極Dとに接続されている。

【0028】上記各FET61、62、63、64のゲート電極Gは、配線L7を介し、FET駆動部81に接続されている。上記リレー66は、配線L8を介し、制御部84に接続されている。上記シャント抵抗75は、モータ電流を検出するための電流検出部82に接続されている。そのFET駆動部81と電流検出部82とは特性部83に接続されている。その特性部83は制御部84と上記トルクセンサ7に接続されている。その制御部84は、配線L9を介し、エンジンスタート用キースイッチとのコネクタを構成する電極部85と、エンジン回転数を検知するためのイグナイタとのコネクタを構成する電極部86と、車速センサとのコネクタを構成する電極部87と、自己診断装置とのコネクタを構成する電極部88とに接続されている。

【0029】その制御部84は、キースイッチのオンにより電源部89に接続され、リレー66のコイルの励磁電流を出力してリレースイッチ66aを閉じ、また、車速センサからの車速検知信号をデジタル化して特性部83に送る。その特性部83は、検知された車速と操舵トルクとから操舵補助力の適正値を算出し、電流検出部82からフィードバックされるモータ8の駆動電流に対応する実際の操舵補助力と比較し、その実際の操舵補助力を適正値に変化させるための指示信号を、そのFET駆動部81に出力する。なお、その操舵補助力の適正値は、操舵トルクが大きい程に大きくなり、また、操舵トルクが同一であれば車速が大きくなる程に小さくなるものとされ、高速での安定性と低速での旋回性の向上が図られる。そのFET駆動部81は、その操舵補助力の指示信号に応じて、各FET61、62、63、64のゲート電極Gに制御信号としてPWM信号を印加する。こ

れにより、FET61、62、63、64のスイッチング動作によりモータ8に供給される電力が制御され、操舵トルクと車速とに応じた操舵補助力が付与される。なお、FET61、62、63、64のスイッチング動作によるモータ駆動回路の電源端子部の電圧変動は、上記コンデンサ70、71、72により平滑化され、本装置及び他の装置への悪影響を防止する。

【0030】なお、特性部83は、車速と操舵トルクとにより定まる操舵補助力の指示信号に対応する駆動電流と、電流検出部82からフィードバックされる実際の駆動電流との偏差が過大になった場合や、検知されたエンジン回転数と車速とが相対応しない場合等に、制御部84に異常信号を出力する。制御部84は、その異常信号の入力によりリレー66のコイルの励磁電流を遮断し、操舵補助を解除する。また、その異常信号を自己診断装置に出力し、異常箇所の表示を可能とする。

【0031】上記図6に示した回路において、図中破線で囲む部分の回路構成要素であるFET61、62、63、64、リレー66、コンデンサ70、71、72、シャント抵抗75、コネクタを構成する電極部67、68、73、74、85、86、87、88、および配線L1～L9は、上記ケーシング51の本体部52に組み込まれることでモジュール化されている。すなわち、図7～図9は、上記回路の構成素子のケーシング51における配置を示し、各FET61、62、63、64は、上記本体部52の第1部分52aに形成された凹部52a'に嵌め込まれる。図8に示すように、各FET61、62、63、64の一側面は、その凹部52a'に嵌め込まれた状態で、上記トルクセンサ7のハウジング21に対向する第1部分52aの底面52a'よりも突出するものとされている。また、上記リレー66、コンデンサ70、71、72、シャント抵抗75は、その本体部52の第2部分52bに装着されている。

【0032】図10の(1)、(2)、図11は、コネクタの電極部67、68、73、74、85、86、87、88と、配線L1～L9とを、ハッチングにより示す。その電極部67、68、73、74、85、86、87、88は、ケーシング51の本体部52から突出する板状の導電性部材により形成され、その本体部52に一体的に設けられたコネクタハウジング部90により覆われている。その配線L1～L9は、本体部52に埋め込まれた板状の導電性部材により形成されている。また、図11に示すFET61、62、63、64のゲート電極GをFET駆動部81に接続するための配線L7と、図10の(1)、(2)に示す残りの配線L1～L6、L8、L9とは、その本体部52の肉厚内において上下に離れて配置されている。電源およびモータ8のコネクタの電極部67、68、73、74は、その電極部67、68、73、74をFET61、62、63、64に接続するための配線L2、L3、L5、L6の一部

と、同一の板状導電性部材から形成されている。また、制御部84との接続用コネクタの電極部85、86、87、88は、その電極部85、86、87、88を制御部84に接続するための配線L9と、同一の板状導電性部材から形成されている。その電源のコネクタの他方の電極部68は、コンデンサ70、71、72およびシャント抵抗75の接地用端子を兼用する。

【0033】上記FET駆動部81、電流検出部82、特性部83、制御部84、電源部89を有する制御回路部分はICチップ（図示省略）により主構成され、図7～図9に示すように、そのケーシング51の本体部52に取り付けられたプリント基板91上に配置され、駆動回路部分と上下に間隔をおいて配置され、上下間の配線により接続されている。なお、トルクセンサ7は、そのプリント基板91に半田付けされる配線を介して特性部83に接続することができる。

【0034】図12に示すように、上記各FET61、62、63、64とトルクセンサ7のハウジング21との間には、弾性と熱伝導性とを有する絶縁材製シート95が介在する。そのシート95の材料としては、例えばガラス繊維を含んだ熱伝導性のゴムシートを用いることができる。図13に示すように、そのシート95は全FET61、62、63、64の一側面に接することのできる寸法とされ、また、上記ボルト55の通孔95aを有する。そのボルト55により、そのケーシング51をハウジング21に取り付けることで、そのシート95を介して各FET61、62、63、64の一側面はハウジング21に押し付けられる。

【0035】上記構成によれば、操舵補助力発生用モータ8に供給される電力の制御用FET61、62、63、64と、このFET61、62、63、64の制御信号を出力する回路とを同一の絶縁材製ケーシング51に組み込んでいるので、離れて配置する場合に必要とされたハーネスを削減することができ、耐ノイズ性を向上し、小型軽量化を図り、配線接続用コネクタの数を減らして信頼性を向上してコストを削減できる。

【0036】また、そのFET61、62、63、64を熱伝導性シート95を介してハウジング21に押し付けているので、そのハウジング21を放熱板として利用することができ、専用の放熱板を設ける必要がなく、小型軽量化を図り、組み立て工数を削減できる。

【0037】その熱伝導性シート95は弾性を有するので、FET61、62、63、64とハウジング21とに密着し、これにより、FET61、62、63、64からハウジング21へ熱を十分に伝導させて放熱効果を向上でき、制御回路部分への悪影響を防止できる。この際、そのハウジング21に押し付けられるFET61、62、63、64の一側面が、そのケーシング51のハウジング21との対向面52a'から突出することで、その熱伝導性シート95を確実にFET61、62、6

3、64の一側面に密着させることができ、放熱効果を向上できる。

【0038】そのケーシング51に、FET61、62、63、64をモータ8および電源に接続するためのコネクタのコネクタハウジング部90を一体化し、そのコネクタの電極部67、68、73、74をケーシング51に設けることで、コネクタの数を低減し、信頼性を向上してコストを削減できる。その電極部67、68、73、74と、その電極部67、68、73、74とFET61、62、63、64とを接続するための配線L1～L6とを、そのケーシング51に組み込まれた板状の導電性部材により形成して断面積を大きくすることで、大電流が流れるものであっても、小型、安価でかつ配線インピーダンスの小さい配線が実現でき、発熱量を少なくでき、また、大電流により発生するノイズを抑えることができ、制御回路部分への悪影響を防止できる。

【0039】なお、本発明は上記実施形態に限定されない。例えば、上記実施形態ではケーシング51をトルクセンサ7のハウジング21に取り付けたが、その取り付け箇所はパワーステアリング装置を構成するハウジングであれば特に限定されない。また、スイッチング素子としてFETを用いたが、他のトランジスタやサイリスタ等を用いてもよい。また、上記実施形態ではスイッチング素子の制御信号を操舵トルクと車速とに応じて出力したが、他の運転状態、例えば操舵トルクと舵角とに応じて出力してもよい。また、本発明は、モータの出力により駆動されるポンプによって発生する油圧を操舵補助力として利用する電動ポンプ式油圧パワーステアリング装置にも適用でき、この場合、ケーシングを例えばポンプハウジングに取り付けてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の電動パワーステアリング装置の断面図

【図2】本発明の実施形態の電動パワーステアリング装置の平面図

【図3】本発明の実施形態の電動パワーステアリング装置の底面図

【図4】本発明の実施形態の電動パワーステアリング装置の正面図

【図5】本発明の実施形態の電動パワーステアリング装置におけるケーシングの(1)は平面図、(2)は正面図、(3)は側面図

【図6】本発明の実施形態の電動パワーステアリング装置の回路図

【図7】本発明の実施形態の電動パワーステアリング装置の回路構成素子のケーシングにおける配置説明用平断面図

【図8】本発明の実施形態の電動パワーステアリング装置の回路構成素子のケーシングにおける配置説明用正断面図

【図9】本発明の実施形態の電動パワーステアリング装置の回路構成素子のケーシングにおける配置説明用側断面図

【図10】本発明の実施形態の電動パワーステアリング装置の回路構成配線のケーシングにおける配置説明用

(1)は平断面図、(2)は側断面図

【図11】本発明の実施形態の電動パワーステアリング装置の回路構成配線のケーシングにおける配置説明用平断面図

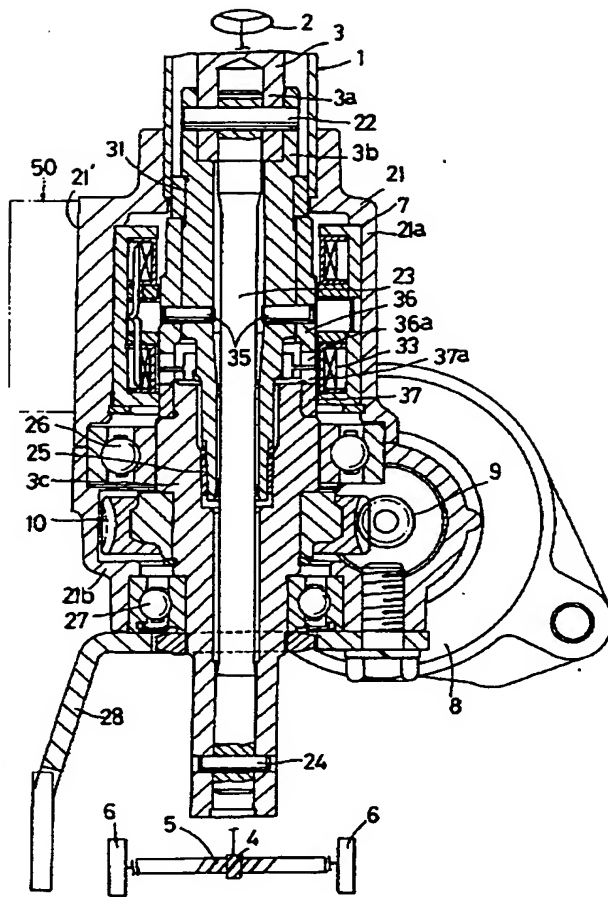
【図12】本発明の実施形態の電動パワーステアリング装置のケーシングのハウジングへの取り付け状態説明用断面図

【図13】本発明の実施形態の電動パワーステアリング装置のケーシングの取り付け用シートの平面図

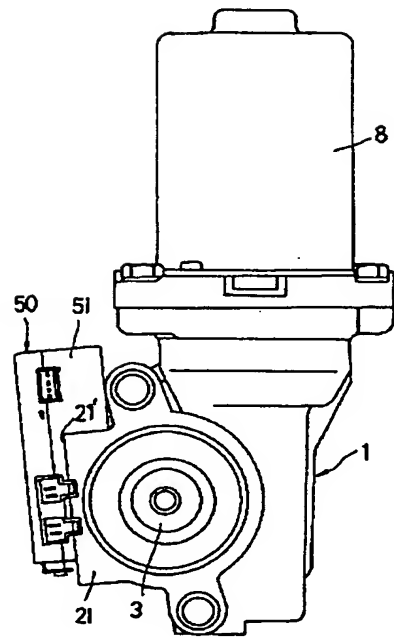
【符号の説明】

- 8 モータ
- 21 ハウジング
- 51 ケーシング
- 61、62、63、64 FET（スイッチング素子）
- 67、68、73、74 電極部
- 90 コネクタハウジング部
- 95 シート
- L1～L6 配線

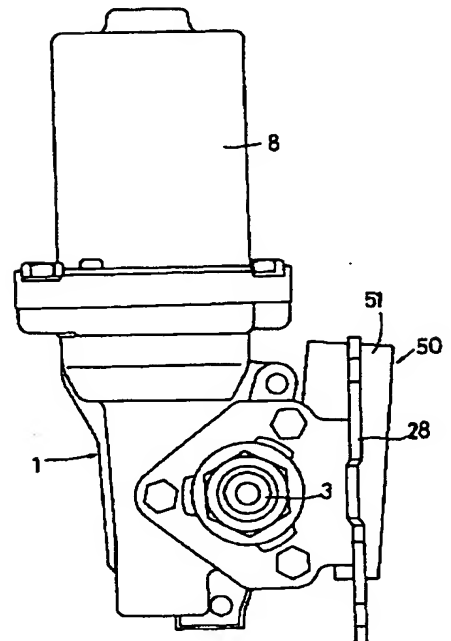
【図1】



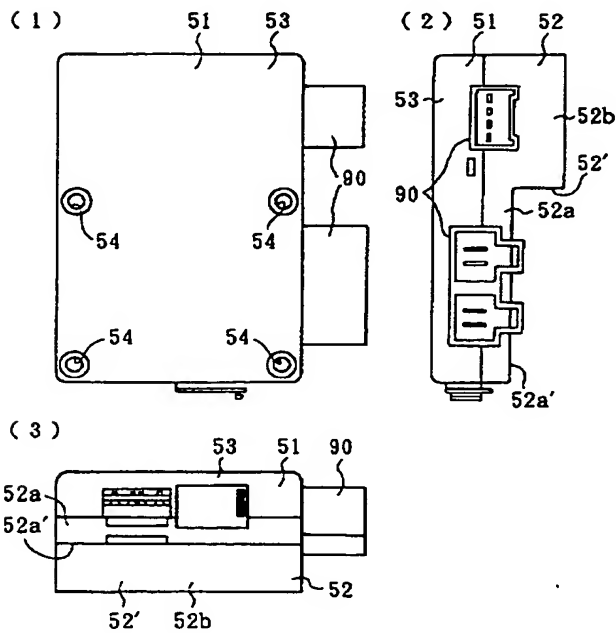
【図2】



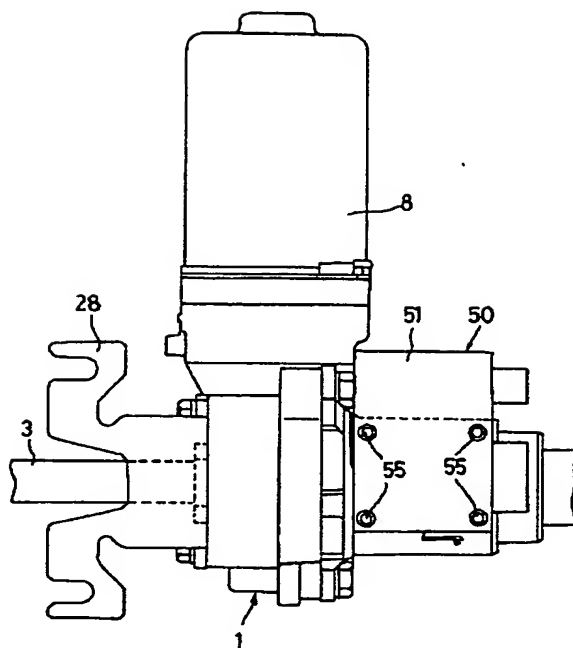
【図3】



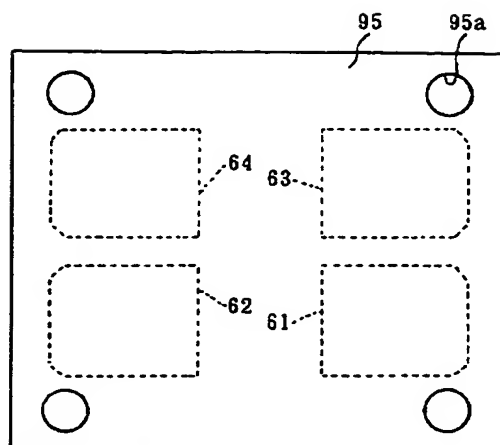
【図5】



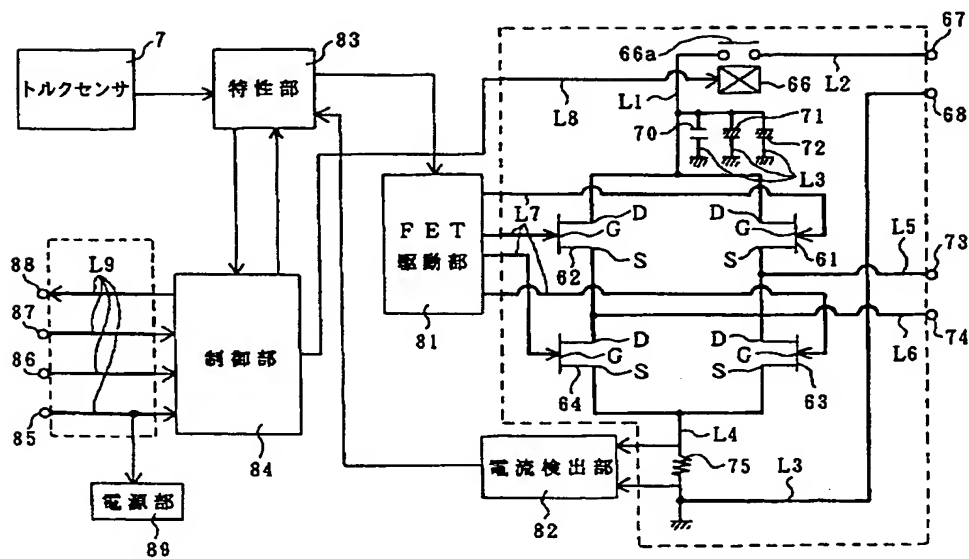
【図4】



【図13】



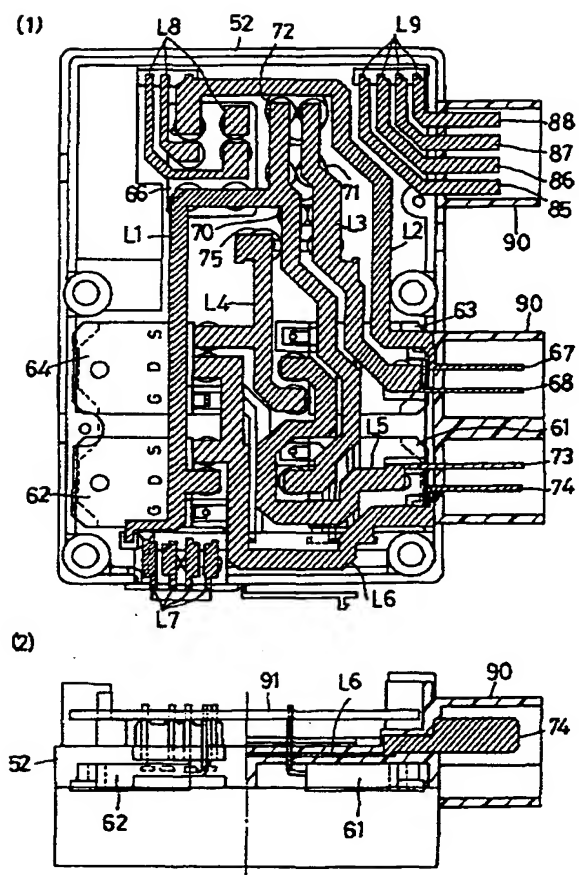
【図6】



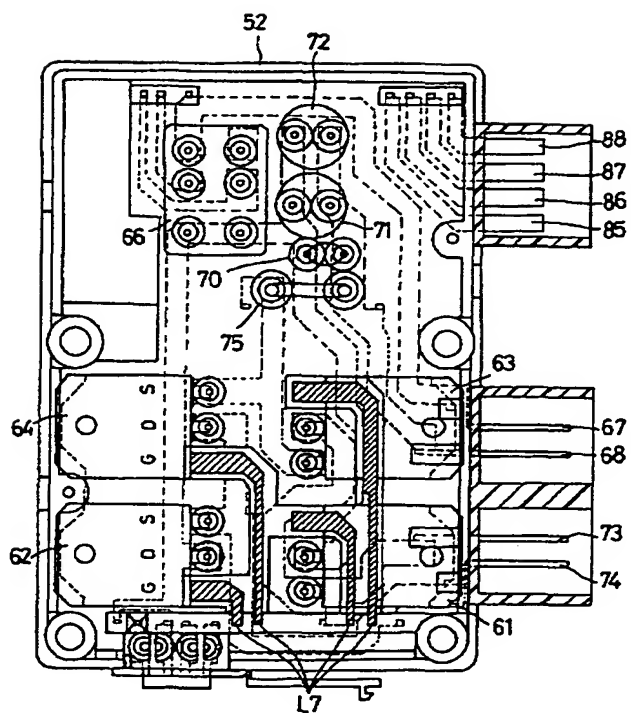




【図10】



【図11】



【図12】

